ÜBER PLASMAZELLEN.

EINE VON DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

ZU ROSTOCK

GEKRÖNTE PREISSCHRIFT

VON

JOSEF NEUMANN,
CAND. MED.

AUS WORMDITT, PR.

ROSTOCK.
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI VON ADLERS ERBEN.
1885.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553607_0112

ÜBER PLASMAZELLEN.

EINE VON DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

ZU ROSTOCK

GEKRÖNTE PREISSCHRIFT

VON

JOSEF NEUMANN,

CAND. MED.

AUS WORMDITT, PR.

ROSTOCK.

UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI VON ADLERS ERBEN.

1885.

Motto:

„All are but parts of one stupendous whole.“

(Shakespear.)

Von der medizinischen Fakultät zu Rostock war im Jahre 1884 folgende Preisaufgabe gestellt:

„Nachdem bereits früher durch Untersuchungen Waldeyers und Anderer, in neuerer Zeit namentlich durch die Arbeiten Ehrlichs, die Existenz einer eigentümlichen Art von Bindegewebszellen, der sogenannten Plasmazellen, im menschlichen und tierischen Körper nachgewiesen ist — soll das Vorkommen derselben unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen, ihre Bedeutung für das Zustandekommen bestimmter Prozesse, sowie ihre Herkunft durch mikroskopische eventuell durch experimentelle Untersuchung klar gestellt werden."

Angeregt durch obige Aufgabe hat Verfasser im pathologischen Institut zu Rostock Untersuchungen angestellt, deren Resultate er auf den folgenden Blättern mitteilt. Er ist sich hierbei wohl bewusst, nur einen Teil der Fragen beantwortet, oder der Beantwortung näher geführt zu haben; letzteres gilt namentlich von der Herkunft der Plasmazellen und ihrer Stellung zu den fixen Zellen des Bindegewebes.

Waldeyer beschreibt in seiner Abhandlung über „Bindegewebszellen“ (Archiv für mikr. Anatomie Bd. XI.) grosse, grobkörnige, protoplasmareiche Gebilde; er hatte dieselben hauptsächlich als adventitialen Belag von Gefässen gefunden. Dazu rechnete er gewisse Zellencomplexe, welche sich in Steiss- und Carotidendrüse, in der Nebenniere und im Corpus luteum vorfinden. Derselbe macht darüber, indem er diese Zellen mit dem cytogenen Gewebe in Parallele stellt, folgende theoretische Bemerkung: „Hier wie dort würden wir zerstreute und isolirte Zellen neben Zellencomplexen haben; Wanderzellen, Zellen der Lymphdrüsen und Milz, zerstreute Plasmazellen, Zellen der Nebenniere, Steissdrüse.“

Wie er dazu kommt, diese Plasmazellen zu den Bindegewebselementen zu rechnen, dafür gibt er keinen anderen Grund, als dass er sie im Bindegewebe gefunden. Mit Recht durfte daher Ranvier (Technik.) ihm gegenüber in Bezug auf diese Zellen folgendes sagen: „Wir wollen hier bloss bemerken, dass in den Maschen des Bindegewebes Zellen und Zellengruppen vorhanden sein können, welche durch ihre Funktion und ihre Weiterentwickelung von den eigentlichen Bindegewebszellen unterschieden werden müssen.“ Er rechnete dieselben zu den gefässbildenden Zellen.

Dass Waldeyers Theorie, alle die plasmareichen Zellen in eine Gruppe zu werfen, nicht haltbar sei, hat bald darauf Ehrlich (Archiv f. mikr. Anatomie Bd. XIII.) nachgewiesen. Derselbe machte die interessante und wichtige Entdeckung, dass die dem Zellplasma eingelagerten groben Körnungen (Granula) für gewisse Farbstoffe eine besondere Vorliebe zeigten; so war es möglich gemacht, diese Zellen auf dem Wege der Färbung von den übrigen Bindegewebselementen zu trennen. Auch wurden die oben erwähnten Zellencomplexe der Nebenniere etc. von Ehrlich aus der Gruppe der Plasmazellen abgeschieden.

Da die Farbstoffe, mit denen die Plasmazellen oder vielmehr ihre Granula sich gerne färben, nach seiner farbentheoretischen Ansicht einen basischen Character zeigten, so benannte er die Zellen als „basophile“ im Gegensatz zu anderen Zellen, welche nach seinen Beobachtungen sich vorzugsweise mit sauren oder neutralen Farbstoffen tingirten. (Näheres: Verhandlg. der phys. Gesellschaft zu Berlin 1878/79 Nr. 20; Zeitschrift f. klin. Medicin Bd. I; G. Schwarze: über eosinophile Zellen; diss. inaugur. Berlin 1880.) Auch Gammagranulationen wurden dieselben gegenüber den anderen von ihm durch Farbstoffe differenzirten Zellen genannt. In einer spätern Arbeit bezeichnete er sie als Mastzellen.

Da sich diese plasmareichen, körnigen Gebilde durch ihr ganzes Aussehen sehr von den übrigen Bindegewebselementen abheben, so waren sie ausser von Waldeyer und Ehrlich bereits von anderen Autoren erkannt und beschrieben worden.

So von Friedländer (Untersuchungen aus dem physiolog. Institut zu Würzburg 1867). Besonders gut schildert sie Kühne in seinen „Untersuchungen über das Protoplasma“; ebenso S. Mayer (Arch. f. mikr. Anatomie XIII). Auch Cohnheim beschreibt grobkörnige Zellen in der Froschzunge. Schöbl gibt in seiner Arbeit über die Flughaut der Fledermäuse vortreffliche Abbildungen von diesen „Granulosazellen“. Alle Capillaren sind dort mit diesen Zellen besetzt. Schöbl hielt dieselben für epitheliale Gebilde, welche nach Entfernung der Epidermis an beiden Seiten der Gefässe hängen geblieben wären. Koch erwähnt der Plasmazellen in seinen Untersuchungen über Wundinfektionskrankheiten; er macht darauf aufmerksam, dass die Körnungen derselben leicht eine Verwechselung mit Mikrokoccen veranlassen könnten; auch war ihm aufgefallen, dass die Kerne dieser Zellen zu Anilinfarbstoffen keine Prädilektion zeigten. Er hatte sie namentlich im subcutanen Gewebe der Maus beobachtet. Ackermann hat die Plasmazellen ungemein häufig in den Sarcomen gefunden. Es soll weiter unten seiner Beschreibung ausführlicher Erwähnung gethan werden. Derselbe trennt im Gegensatz zu Ehrlich Plasmazellen und Mastzellen.

Es musste indessen grosse Schwierigkeiten bereiten, diese Zellen unter Ihresgleichen ohne Färbung in allen Organen wiederzuerkennen; daher darf es nicht Wunder nehmen, wenn man auf eine detaillirtere Untersuchung derselben bisher nicht eingegangen war.

Erst Westphal hat unter Leitung von Ehrlich und mit Zuhilfenahme von dessen Tinktionsmethode eingehendere Beobachtungen über das Vorkommen und Verhalten der Plasmazellen angestellt. Seine Resultate sind von ihm in einer Dissertation „über Mastzellen" Berlin 1880 niedergelegt. Dieselben geben aber durchaus kein einheitliches und festes Bild. Auf Einzelheiten seiner Ausführungen werde ich im Folgenden noch wiederholt zurückkommen. Hier mögen nur ein paar seine Resultate zusammenfassende Sätze aus seiner Arbeit angeführt werden.

Auf Seite 35 drückt er sich in gesperrten Lettern auf folgende Weise aus: „Man kann daher auch nicht umhin, der Anordnung des Epithels eine gleiche Bedeutung für die Verbreitung der Mastzellen beizulegen wie den Gefässen, und kann man die Erscheinung dahin formuliren, dass die Mastzellen sich gegen jede Fläche oder Röhre, sei es ein Gefäss, ein Drüsenschlauch, irgend ein Epithelüberzug oder eine elastische Lamelle, absetzen." Weiter unten: „Auch sie finden sich hauptsächlich dort, wo dem Lymphstrom ein Widerstand geboten wird und eine Stauung desselben, eine Anhäufung von Ernährungsmaterial stattfindet. Sie befinden sich also unter ganz besonders günstigen Ernährungsverhältnissen und sind aus diesem Grunde von Ehrlich mit dem Namen der Mastzellen belegt worden."

Am Schluss: „. . . . so können wir die Annahme nicht wohl von der Hand weisen, dass die sowohl beim Menschen, als auch bei den übrigen Säugetieren im Gewebe vorkommenden Mastzellen ebenfalls aus einer Metamorphose der unter besonders günstigen Ernährungsverhältnissen lebenden Bindegewebszellen hervorgehen."

Um auf dem Wege der Ehrlichschen Färbungsmethode zu einem einheitlichen Uebersichtsbilde über das Vorkommen und Verhalten der Plasmazellen gelangen zu können, musste man erstens der Methode sicher sein, sodann auch ein genügendes und richtig zubereitetes Material zur Verfügung haben. Als Probematerial für die Sicherheit der Färbungsmethode bediente ich mich der Schnitte von gut in Alkohol gehärteter Ochsenlunge, in welcher die Plasmazellen sehr zahlreich vorkommen; dieselben wurden in zweifelhaften Fällen mit den zu untersuchenden Objekten derselben Färbung unterworfen. Die Methode war folgende: Von gut in Alkohol gehärteten Präparaten wurden Schnitte angefertigt, dieselben in concentrirter wässeriger Methylenblaulösung gefärbt, nach 1—2 Minuten herausgenommen,

um in verdünnter Essigsäure der „maximalen Entfärbung“ unterworfen zu werden. Darauf in Alkohol entwässert und in einem der aufhellenden Oele der mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Es zeigte sich dann, dass die Körnungen der vorhandenen Plasmazellen den Farbstoff an sich gebunden behalten hatten und so gegenüber dem andern Gewebe intensiv gefärbt erschienen.

Bei Untersuchung von Blut wurden Deckgläschen mit einer feinen Schicht dieser Flüssigkeit überzogen, die corpusculösen Bestandteile bei 115—125 ° C. fixirt, mit Methylenblau gefärbt, in Wasser abgespült und getrocknet in Canadabalsam bei stärkerer Vergrösserung durchmustert.

In Bezug auf die möglichst auszudehnende Untersuchung bin ich meinen verehrten Lehrern den Herren Professoren Alb. Thierfelder und Neelsen zu grossem Danke verpflichtet, indem sie mir ein ziemlich grosses gut gehärtetes Material zur Verfügung stellten. Ausserdem durfte ich bei Sectionen von den verschiedenen Organteilen nehmen und für meine Zwecke zubereiten.

Vor allem kam es darauf an, zu erfahren, ob die Plasmazellen dem eigentlichen Körpergewebe allein, oder auch dem Blute angehören. Zu diesem Zweck wurde Blut von Mensch, Rind, Schwein, Schaf, Kaninchen und Frosch in oben angegebener Weise wiederholt untersucht, niemals jedoch diese charakteristisch grob granulirte Zelle gefunden. Westphal gibt an, sie zahlreich im Froschblut gesehen zu haben; auf Grund genauer Untersuchung muss ich dies in Abrede stellen. Eosinophile Zellen sind in grosser Menge darin. Auch im Blute einer Leukämischen sind gegenüber von Westphal zwar sehr viele α-Granulationen, nicht aber γ-Granulationen gefunden worden. Man würde dieselben auch, falls sie im Blute vorkämen, innerhalb von Gefässlumina treffen müssen. Trotzdem ich gerade darauf mein Augenmerk richtete, ist es mir nicht gelungen, sie innerhalb des die Lumina ausfüllenden Blutes zu bemerken; selbst nicht in Gewebspartien, welche Gammakörperchen in grosser Anzahl besassen.

Welchem von dem eigentlichen Körpergewebe in normalem Zustande gehören sie an?

Wenn man von Mensch und Tieren auch nur einzelne Gewebstücke darauf hin untersucht, wird sofort festgestellt werden können, dass das lockere fibrilläre Bindegewebe es ist, welchem die Plasmazellen zu Eigen sind.

In strengem Anschluss daran sind die Blutgefässwandungen für die Zellen Prädilektionsstellen, sodann Orte, wo Reize verschiedener Art in stärkerer Weise und längerer Dauer einwirken.

Bindegewebe, welches wie Sehnen, Fascien, Membranen, Sclera, Cornea feste und stabile Formen angenommen, enthält die Plasmazellen nicht, weder bei Mensch, noch bei Tieren, welche darauf untersucht sind (Rind, Schwein, Hund, Katze, Kaninchen, Papagei, Frosch). Auch finden sich dieselben nicht dort, wo fibrilläres Bindegewebe stark zusammengepresst und verfilzt ist. Es kommt dies recht augenscheinlich in dem fibrillären Bindegewebe unterhalb der Epidermis der Planta pedis zum Vorschein. Die Plasmazellen erscheinen dort erst in dem lockerer werdenden Bindegewebe, welches an das Unterhautfettgewebe grenzt. Ebenso sieht man an verschiedenen anderen Stellen der Cutis stark verfilzte Partien frei von Plasmazellen, während sie sonst gerade in diesem Gewebe sehr häufig sind.

Kein Ort für die behandelten Zellen ist das adenoide Bindegewebe, wie es in Form von Fett, Drüsen und retikulärem Gewebe der Schleimhäute auftritt. Allerdings liegen hier die Verhältnisse für die Beobachtung bereits schwieriger, indem adenoides und fibrilläres Bindegewebe sehr oft nicht streng von einander getrennt sondern mit einander verflochten ist. Trotzdem findet man in jedem Präparate Stellen genug, wo es sich deutlich zeigt, dass Fett- und retikuläres Gewebe die Zellen nicht besitzt.

Rind und Schwein haben in allen Gewebsteilen enorm zahlreiche Plasmazellen und zwar scheinen dieselben nach ihren proteusartigen Gestalten zu urteilen eine ungemeine Beweglichkeit ihres Protoplasma zu besitzen; dennoch werden sie nicht innerhalb des adenoiden Bindegewebes zwischen den Leberzellbalken getroffen, sondern nur dort, wo mit Leberarterie und Pfortader fibrilläres Bindegewebe hingelangt.

Da die Acini der Schweineleber noch mit einer starken Hülle von fibrillärem Bindegewebe umgeben sind, so werden auch hier zwischen den einzelnen Acini viele Gammakörperchen gefunden, nicht aber innerhalb derselben.

Dieselbe Lokalisation der Plasmazellen ist in der Leber von Hund, Schaf, Katze, Kaninchen, Papagei, Frosch zu erkennen.

Ebenfalls treten in der Leber des Menschen die Plasmazellen nur dort auf, wo die Pfortaderverzweigungen noch von grössern Bindegewebsmassen umgeben sind.

Milz und Lymphdrüsen liefern in ganz ähnlicher Weise Belege für die innigen Beziehungen der Plasmazellen zu dem fibrillären und nicht retikulären Bindegewebe.

In der Nähe des Hilus der Lymphdrüsen, wo mit den Gefässen auch fibrilläres Bindegewebe in grösserer Menge eindringt, sind die Zellen bei den verschiedenen Tieren, welche ich in Bezug auf dieses Verhalten untersucht habe, vorhanden. Jedoch sehr spärlich, oder gar nicht im eigentlichen retikulären Drüsengewebe. Dasselbe hat auch Westphal bemerkt. Er sagt in seiner Arbeit: „Ihr Hauptaufenthalt sind die Trabekel und Gefässscheiden. Sie kommen aber auch spärlich diffus in der Marksubstanz und Rindenknoten vor. Ein analoges Verhalten besteht in der Milz.“

Wo das Trabekelsystem dieser Organe, wie bei den kleinern Tieren wenig ausgebildet ist, kommen auch die Plasmazellen spärlich oder gar nicht vor. Dagegen in den Lymphdrüsen von Rind und Schwein, wo fibrilläres Bindegewebe in ziemlicher Stärke tief eindringt, trifft man die Plasmazellen im allgemeinen auch innerhalb der Follikel und Markstränge an. Aber gerade hierbei lässt es sich um so schöner beobachten, wie fest die Gammakörperchen an das fibrilläre Gewebe gebunden sind. Man findet nämlich (besonders deutlich beim Rind), dass nur die gefässführenden Centra des Follikel von genannten Zellen eingenommen wird, während die aus reinem adenoiden Bindegewebe bestehende Randzone frei bleibt.

Beim Menschen sind die Plasmazellen in Milz und Lymphdrüsen meist nur in nächster Umgebung des Hilus zu finden.

Für die Nieren gelten ganz ähnliche Gesetze, wie für die vorher genannten drüsigen Gebilde.

Am reichlichsten sind hier die Plasmazellen an den Columnae Bertini vertreten. Sehr spärlich in der meist durch adenoides Bindegewebe zusammengehaltenen Rindensubstanz. Sie kommen dort selbst bei Rind und Schwein, welche in ihren Geweben sehr viele Plasmazellen besitzen, nur etwas vermehrt um die Malpighischen Körperchen und die grössern Capillargefässe vor. Zahlreicher sind sie zwischen Rindensubstanz und Tunica fibrosa d. h. dort, wo wieder fibrilläres, lockeres Bindegewebe zwischen das Nierenparenchym dringt.

Ebenso sind im retikulären Bindegewebe der Schleimhäute, dessen Ausbreitung sich nicht auf die Follikel beschränkt, sondern welches als ein gleichmässiges Stratum unter dem Epithel der Schleimhäute

hinzieht (Ziegler, Frey), im normalen Zustande keine Gammakörperchen beobachtet worden; dagegen sehr häufig in dem gleich darunter liegenden Bindegewebe von lockerem, fibrillärem Character.

Mit dieser meiner Beobachtung steht die Angabe Westphals im Widerspruch, welcher (l. c. pag. 34) angiebt: „Ferner sehen wir überall da, wo Bindegewebe sich gegen Epithel abgrenzt, Mastzellen sich in nächster Nähe der Epithelfläche eingefunden haben und in den entferntern Partien der Bindegewebe in weit geringerer Anzahl vorkommen."

Wie sehr die Blutgefässe eine begünstigende Rolle für die genannten Zellen spielen, zeigen insbesondere Bilder aus der Cutis und dem Unterhautbindegewebe. Man sieht dort zwar bei Mensch und Tieren überall Plasmazellen zahlreich vertreten, wie gehäuft erscheinen dieselben jedoch um die Capillargefässe, verhältnismässig spärlicher um die mit dickeren Wandungen und mehr Bindegewebe versehenen Venen und Arterien.

Aehnliche Beobachtungen lassen sich im intermuskulären Bindegewebe machen. Beim Menschen sind sie hier ziemlich selten gegenüber der Lederhaut; am meisten jedoch vermehrt um die Capillaren. Sehr gut kann diese Vorliebe für die Nähe von Blutgefässen im Froschnetz beobachtet werden; die granulirten Zellen halten sich dort stricte an die kleinen Gefässe und sind im zwischenliegenden membranösen Gewebe nur äusserst selten vertreten.

Wie zu Anfang erwähnt, hat bereits Waldeyer und Ranvier dies gefunden. Auch Dr. Alexander sah die Plasmazellen sehr reichlich um die Gefässe der Dura von Ratten. (Vergl. Arch. für mikr. Anatomie XI.)

In der Herzmuskulatur sind die Plasmazellen bei Mensch und allen untersuchten Tieren bedeutend häufiger vertreten, als in den anderen Muskeln.

Ebenso erwies sich die Lunge mit ihren vielen Gefässen stets als ein bevorzugter Sitz der Plasmazellen. Selbst das Kaninchen, welches dieselben in normalem Zustande äusserst spärlich in seinen Geweben besitzt, hat sie in den Lungen in verhältnismässig grosser Anzahl.

Auch die Uterusmuskulatur des Menschen scheint in normalem Zustande viele Gammakörperchen zu beherbergen. (Zwei Fälle untersucht.)

An zweiter Stelle hatte ich als Lieblingsstelle der Plasmazellen jene Orte angegeben, wo bei sonst gesundem Verhalten gewisse länger dauernde Reize einwirken, mögen diese physiologischer, chemischer oder mehr physikalischer Natur sein. Verschiedene gleich in die Augen fallende Beobachtungen machen dies sehr wahrscheinlich.

Zuerst das stete und bei allen untersuchten Tieren zahlreiche Vorkommen im Cutisgewebe dicht unter dem Rete Malpighi. Schon wurde erwähnt, dass den sich normal verhaltenden Geweben des Kaninchens die γ-Körperchen in sehr geringer Anzahl eigen sind; jedoch auch hier finden sie sich in den oberen Teilen der Cutis recht dicht zusammen, während sie in dem gleich darunter liegenden Bindegewebe plötzlich verschwinden. Ebenso spricht ihr vermehrtes Vorkommen dicht unterhalb der verschiedenen anderen Schleimhäute dafür. Ueberall kann dies Verhalten auf Querschnitten von Darm, Trachea, Osophagus, Nasenschleimhaut bemerkt werden.

Wie angeführt, formulirt Westphal diese auffallende Erscheinung in den Satz, dass „die Mastzellen sich gegen jede Fläche oder Röhre, sei es ein Gefäss, ein Drüsenschlauch, irgend ein Epithelüberzug oder eine elastische Lamelle absetzen.“ Er vergleicht dieselbe mit dem Befunde von Riemer bei einem Falle von Argyrie, wo die Silberpartikelchen sich ebenfalls um die Ausführungsgänge von Drüsen und an Epithel angelegt hatten. Beides hält er für das Endergebnis einer Lymphstauung. Wäre einfache Stauung der Grund für die Anhäufung von Plasmazellen unterhalb von Epithelschichten, so müsste man insbesondere bei der Cutis gegenüber dem darunterliegenden Unterhautfettgewebe und Unterhautbindegewebe ein allmäliges Abnehmen der Zellen beobachten können. Dasselbe geschieht aber ziemlich abgebrochen. Das Verhältnis in der Kaninchenhaut wurde schon erwähnt. Ebenso differenzirt die Zahl der Plasmazellen in der Cutis des Menschen zu sehr mit der Zahl in dem Unterhautbindegewebe, um die Erscheinung als Stauung auffassen zu lassen. In der Flügelhaut vom Papagei, in der Ohrhaut vom Kaninchen sieht man unterhalb der Epidermis die Gammakörperchen in grosser Menge vertreten, während sie in dem nach Innen zu liegenden Fasergewebe sehr plötzlich abnehmen. Dasselbe findet Westphal in dem Fledermausflügel und führt es dort auf „die grosse Beweglichkeit der lockern Hautteilchen“ zurück.

Wäre die supponirte Lymphstauung Westphals die Haupt-

ursache für das Vorhandensein der Plasmazellen, weshalb sind dieselben verhältnismässig wenig beim Menschen in den Lymphdrüsen, in der Milz unter normalen Verhältnissen vertreten, weshalb so wenig an den Ansatzpunkten der Sehnen an die Muskeln? Hier müsste doch gewiss der Lymphstrom nach Westphals Anschauung einen Widerstand erfahren und sich anstauen. Unter normalen Verhältnissen gibt es keine Stauung des Gewebsstroms, sondern es ist an allen Stellen für regelmässiges und gleichmässiges Zu- und Abströmen gesorgt; es ist auch nach den Anschauungen der Physiologie weniger ein Durchströmen, als ein Durchtränktsein und Durchsickern. Eine Stauung der Lymphe findet nur bei Widerständen in centripetaler Richtung statt, sei es, dass die Abflusskanäle verlegt, oder für die aus den Gefässen tretende zu grosse Flüssigkeitsmenge zu eng sind; es ist also der Ausdruck „Stauung" an und für sich unzutreffend gewählt. Riemer gebraucht den Ausdruck „Stauung", soweit ich mich erinnere, nicht in seiner Arbeit „Ueber einen Fall von Argyria" (Wagners Archiv, Bd. 16 und 17), sondern denkt sich die Ablagerung der Silberkügelchen als die Folge einer Filtration; der Gewebsstrom soll nach ihm Silberpartikelchen mit sich fortführen und an Orten ablagern, wo derselbe ein engeres Maschenwerk zu passiren hat.

Jedoch auch dieser Erklärung darf nicht beigepflichtet werden. Der sehr langsam dahin schleichende Gewebsstrom — seine Geschwindigkeit beträgt ja im Hauptlymphstamm des Halses beim Pferde nur bis 300 mm in einer Minute (Weiss) — ist nicht im Stande, die Silberteilchen mit sich fortzutragen.

Es wurden diesbezüglich von mir Versuche mit ganz feinem Eisenstaub (ferrum reductum) angestellt.

In Glasröhren von 4 mm Durchmesser wurde etwas von diesem Staub hineingebracht, sodann bei verschiedener Stromgeschwindigkeit Wasser hindurchfliessen gelassen. War die Geschwindigkeit des Stromes 15 mm in einer Secunde, so blieben bereits sämmtliche Eisenteilchen in der glatten Glasröhre unbewegt liegen. Um wie viel eher muss dies geschehen bei der ganz bedeutend geringeren Geschwindigkeit des Plasmastromes und noch dazu mit dem bedeutend schwereren Silber.

Es ist richtiger, mit Frommann, Delioux, Rouget das Auftreten der Silberteilchen an den betreffenden Orten als Folge einer

für diese Gewebspartien specifischen Abscheidung des Silbers von seiner Verbindung (Albuminat) anzusehen.

Die sorgfältig und genau ausgeführten Untersuchungen Riemers geben so einen bedeutungsvollen Einblick in einen Teil des Gewebschemismus.

Ehrlich und Dresser haben in ganz neuester Zeit durch Injection von Farbstoffen in den Tierkörper experimentell über die Reduction der einzelnen Gewebe Aufschluss zu erhalten gesucht.

Dass eine so grosse Uebereinstimmung in Bezug auf die Localisation zwischen den Plasmazellen und den abgeschiedenen Silberpartikelchen herrscht, darf nicht Wunder nehmen. Es lässt eben der Zellenreichtum jener Orte, wo die Plasmazellen vorkommen, auf einen bedeutenderen Stoffwechsel schliessen; mithin können daselbst auch leichter und in hervorragenderer Weise Silberverbindungen zerlegt werden. An narbigen Stellen fand Riemer keinen Niederschlag. Es ist vom biologischen Standpunkt gewiss höchst interessant, dass gerade das an Rundzellen reiche Bindegewebe in hervorragender Weise die Eigenschaft besitzt, die betreffende Silberverbindung zu zerlegen.

Das Gesicht des betreffenden Individuum wurde nach Riemer frühzeitiger dunkel gefärbt; nach seiner Auffassung müsste man dann annehmen, es würden mehr Silberpartikelchen nach dem Gesichte, als nach anderen Körpergegenden hingeführt, wofür ein Grund anzuführen nicht leicht sein dürfte.

Folgt man der anderen Anschauung, so könnte man das Dunklerwerden der Gesichtshaut auf den unter Einfluss des Lichtes rascher eintretenden Reduktionsprozess bz. Abscheidungsprozess des Silbers aus seiner Albuminatverbindung zurückführen.

Bei demselben Individuum kommen die Plasmazellen dort reichlicher vor, wo das Cutisgewebe stärkeren und vermehrten Insulten ausgesetzt ist. So sind sie stärker in der Lippenhaut, als an der Brusthaut, stärker in der Umgebung der Brustwarze, als an anderen Stellen der Brusthaut vorhanden. Waldeyer macht auf das sehr zahlreiche Vorkommen der Plasmazellen in den Augenlidern aufmerksam.

Teilweise auf mehr mechanische Reize wird das häufigere Auftreten dieser Zellen in den Lungen zurückzuführen sein. Es ist ja dort, wie kaum in einem anderen Organ, das fibrilläre, elastische Gewebe einer fortwährenden Zerrung und Dehnung ausgesetzt. Fol-

gender Befund macht die Annahme wahrscheinlich. In den Lungen von kleinen Kindern habe ich gegenüber von Erwachsenen die Plasmazellen in grösserer Menge gefunden; dagegen waren dieselben in der atelektatischen Lunge eines neunmonatlichen Embryo nur vereinzelt in der Umgebung der grösseren Gefässe vorhanden.

Denselben Befund bot die Lunge eines während der Geburt gestorbenen Kindes dar.

In den speciellen Fällen werden sich natürlich die beiden hervorgehobenen günstigen Bedingungen als Factoren von verschiedener oder gleicher Grösse combiniren können.

Denkt man sich im Sinne von Thiersch das Epithellager gegen das darunter liegende Bindegewebe in fortwährendem Kampfe begriffen, so erblickt man, dass letzteres gerade auf diesen Gefechtslinien die Plasmazellen in grösserer Menge aufgestellt hat. Sie erscheinen — ich will das Bild beibehalten — aber, wie gleich gezeigt werden soll, in noch grösseren Haufen, wo das eine Heer gegen das andere im Avanciren begriffen ist.

Ich komme nunmehr auf das Verhalten der Plasmazellen in pathologisch veränderten Geweben zu sprechen.

Bezüglich der Haut wurden verschiedene Präparate von Variola im ersten und zweiten Stadium untersucht, dabei aber weder in noch um die infiltrirten Teile die Plasmazellen vermehrt gefunden; dicht um die nekrotischen Herde war gegenüber anderen Stellen Verminderung eingetreten.

Bei hämorrhagischer Diathese konnte weder eine Vermehrung noch Verminderung der Gammakörperchen in der Haut constatirt werden. Ebenso in einem Falle von Herpes.

Auch Westphal hatte bei acuten Entzündungen der Haut, wie Pocken, Erysipel, Verbrennung, ein Zahlreicherwerden nicht finden können.

Auffallend reichlich sind die Plasmazellen in Granulationen von Hautwunden. In dem eigentlichen mehr Rund- als Spindelzellen enthaltenden Granulationsgewebe kommen sie nur spärlich, aber gleichmässig zerstreut vor. Ihre Form ist dort meist rundlich. Die neugebildeten Capillaren üben da keinen bemerkenswerthen Einfluss auf eine etwaige Vermehrung dieser Zellen in ihrer Umgebung. In grösster Menge finden sie sich in dem frisch gebildeten, neuen Cutisgewebe, sodann da, wo lockeres Bindegewebe dem Granulationsherd

angrenzt. Im straffen Narbengewebe sind die Plasmazellen nicht vorhanden. Ganz dasselbe Bild wie normales Granulationsgewebe liefert der Lupus, nur in der Nähe nekrotisirender Teile wurde Verminderung gefunden.

Der Aehnlichkeit halber will ich hier sofort die fungöse Gelenkentzündung anfügen. Im fast nur Rundzellen enthaltenden Granulationsgewebe sehr spärlich Plasmazellen; dieselben werden aber sehr zahlreich in den weiter nach aussen liegenden Schichten, wo bereits normales Bindegewebe angrenzt. Nekrotisirende Stellen entbehren der Plasmazellen.

Es kann überhaupt folgende Gesetzmässigkeit im Auftreten der Plasmazellen bei Granulationen verschiedener Art erkannt werden. Sie finden sich in reinen Rundzellenanhäufungen nur ganz vereinzelt, sie sind zahlreicher dort, wo auch bereits die Spindelzellen zahlreicher werden, am zahlreichsten im frisch gebildeten lockeren Gewebe (Cutis); in derbem Narbengewebe sind sie nicht vorhanden.

Dies gilt, wie unten noch hervorgehoben werden soll, auch für Neubildungen, welche vom Bindegewebsapparat ausgehen.

Nicht allein dort, wo Defecte durch Granulationen ersetzt werden sollen, findet man die Plasmazellen zahlreicher, als im normalen Gewebe, sondern auch da, wo Cutis zu hyperplastischen Wucherungen angeregt wird. So sind sie innerhalb und in der Umgebung von Papillomen und Condylomen sehr zahlreich vorhanden.

Ganz die nämlichen Verhältnisse in Bezug auf die Plasmazellen, wie die äussere Haut zeigen die Schleimhäute. Condylome der Lippenschleimhaut und des Anus wiesen grosse Mengen von Gammakörperchen auf. Bei tuberkulösen Geschwüren des Darms zeigten sich namentlich in dem gewulsteten Geschwürsrande stets grosse Gruppen von Plasmazellen. In die darüberliegende Epithelschicht schienen sie hierbei in grosser Anzahl hineingewuchert zu sein.

Hochgradig vermehrt waren sie in den hyperplasirenden Bindegewebsschichten von Polyposis ventriculi eines Potators.

Acute Katarrhe scheinen unterhalb der Schleimhäute kein Zahlreicherwerden von Plasmazellen mit sich zu bringen.

Dagegen bedingen chronische Katarrhe nach verschiedenen

Beobachtungen ein sehr reichliches Auftreten dieser Zellen im submucösen Bindegewebe. Es zeigte sich dies namentlich in mehreren Fällen von chronischen Katarrhen der grössern Bronchien.

Bei chronischer Endometritis ist das inemusculäre Bindegewebe unterhalb der Schleimhaut des Uterus sehr dicht mit Plasmazellen besetzt. Zugleich konnte hierbei recht deutlich erkannt werden, dass die Anhäufung durchaus kein Stauungsphänomen sei, da die mit Gammazellen dicht besetzte Schicht sich zu schroff gegen die mit bedeutend weniger Plasmazellen besetzten äussern Schichten der Uterusmuskulatur abhob. Recht gut könnte man das Bild mit der Erscheinung vergleichen, welche eintritt, wenn man Gewebe mit concentrirten Säuren anätzt. Hierbei pflegt noch intaktes Gewebe dem veränderten unmittelbar, aber scharf begrenzt anzuliegen. Ebenso markirte sich bei der Endometritis chronica das geschädigte Gewebe scharf gegenüber dem darunterliegenden noch normalen durch das Besetztsein mit zahlreichen Plasmazellen.

Acut eitrige Metritis einer Puerpera zeigte keine Vermehrung der Plasmazellen.

Unter der stark hypertrophischen Nasenschleimhaut eines Kindes fanden sich ebenfalls sehr viele Plasmazellen.

Recht häufig konnte bei acuten, wie chronischen Affektionen der Schleimhäute die Beobachtung gemacht werden, dass die Zellen sich innerhalb der Epithelschicht befanden. Es ist dies augenscheinlich eine Begleiterscheinung der nach Epithelverlust auftretenden Bindegewebswucherung.

Westphal teilt ebenfalls mit, dass im Mutterboden von Lupus, Mentagra, Gummata die Mastzellen sich in erstaunlicher Weise anhäufen; ebenso, dass sie in hypertrophischen Papillen sehr zahlreich vorhanden sind, dagegen in denjenigen Teilen, welche in derbes Narbengewebe umgewandelt waren, völlig mangelten. Er führt die Erscheinung wieder auf seine Anschauung von Lymphansammlung zurück, welche die Plasmazellen dort gerne weilen lässt.

Die Lungen zeigen, wie gesagt, constant Plasmazellen in grosser Anzahl.

Veränderung in Bezug auf Vermehrung und Localisation habe ich zunächst in verschiedenen Fällen von Tuberkulose gefunden. Dabei konnte in den nekrotisirenden Teilen der afficierten Stellen nur eine Abnahme der Gammakörperchen festgestellt werden; waren

dagegen die Herde mit Bindegewebszügen umgeben, welche sich bei Färbung mit Alaunkarmin kleinzellig infiltrirt erwiesen, so zeigten sich die Plasmazellen in diesem Stratum vermehrt. In frischen Tuberkelherden konnten auch im Innern häufig Plasmazellen gefunden werden.

Sehr schöne und characteristische Bilder für das Auftreten von Gammakörperchen bei langdauernden Entzündungen in der Lunge lieferten zwei Fälle von sogenannter Desquamativpneumonie. In den gewucherten und kleinzellig infiltrirten Bindegewebssepten lagen Plasmazellen in grosser Anzahl, während sie in den verkäsenden Stellen fast vollständig vermisst wurden.

Drei Fälle von chronischer verkäsender Pneumonie ohne interstitielle Bindegewebswucherung zeigten in den verkäsenden Teilen eine deutliche Verminderung der Zellen gegenüber dem noch gesunden Gewebe.

Bei brauner Induration der Lungen (Herzfehler) waren alle Alveolen sehr dicht mit Granulosazellen besetzt. Westphal vergleicht diese Lungen in Bezug auf die vielen darin befindlichen Mastzellen recht gut mit den Rinderlungen: er glaubt auch hier das Phänomen durch die entstandene Stauung erklären zu können: die Zellen hätten mehr Gelegenheit sich zu mästen, da das Futter denselben nicht mit Geschwindigkeit an der Nase vorbeigezogen wird.

Eine diffus tuberkulös infiltrirte Schweinelunge liess sowohl in den frisch infiltrirten, als auch verkäsenden Stellen eine deutliche Verminderung der Plasmazellen erkennen. Dagegen war dort eine Anhäufung derselben zu bemerken, wo normales Gewebe an infiltrirtes angrenzte.

Zwei Fälle von Lungenseuche des Rindes. Es fanden sich innerhalb der derben Septa nur vereinzelte Plasmazellen. Zwischen denselben war keine Ansammlung zu beobachten, im Gegenteil mehr eine Abnahme: dagegen zeigten sich am Lungenrande, wo das Bindegewebe noch nicht die straffe, sehnenartige Beschaffenheit angenommen hatte, grosse Mengen von diesen Zellen.

Mehrere lobäre Pneumonien, im Stadium der Splenisation und Hepatisation untersucht, liessen erkennen, dass acute Entzündungen von einem Zahlreicherwerden von Plasmazellen nicht begleitet werden.

In zwei Fällen von gangränescirender Pneumonie konnte ich in den afficirten Teilen keine Vermehrung finden; in den bereits

gangränösen Teilen war natürlich auch die Plasmazelle verschwunden. Bei der Schluckpneumonie eines Kindes verhielten sich die frisch entzündlichen Teile in Bezug auf die Zellen, ebenso wie die noch nicht afficirten Partien.

Das wuchernde Bindegewebe bei chronisch indurirender Leberentzündung zeigte sich in allen Fällen sehr dicht mit Gammagranulationen durchsetzt; sie waren auch dort bedeutend zahlreicher geworden, wo sie im normalen Zustande vereinzelt vorkommen. Parallelschnitte mit Alauncarmin gefärbt liessen erkennen, dass die Plasmazellen dort am gehäuftesten lagen, wo sich das Bindegewebe sehr dicht zellig infiltrirt erwies.

Die der Echinococcenblase in einer Schweineleber unmittelbar anliegende Bindegewebsschicht zeigte keine Plasmazellen; dagegen waren dieselben in den äusseren Partien, wo noch lockeres Bindegewebe sich in die Acini hineinerstreckte, enorm zahlreich.

Das nämliche Bild gab eine mit Echinococcenblasen stark durchsetzte Schafleber; ausserdem waren hier bereits die schon ganz atrophischen Leberacini mit den Granulosazellen übersät.

Eine multiple chronische Leberentzündung (Perlsucht?) bei demselben Tiere wies die Plasmazellen insbesondere dort sehr reichlich auf, wo die einzelnen Herde an interstitielles Bindegewebe stiessen; aber auch in Mitten der Herde waren die Zellen vorhanden; verschwunden an diffus verkäsenden Partien.

In zwei Fällen von acuter Glomerulonephritis (Kinder) nach Diphtheritis keine Vermehrung. Ein anderer Fall dieser Nierenentzündung liess ein etwas häufigeres Auftreten gegenüber normalen Verhältnissen erkennen. Der Sectionsbericht führte jedoch dabei noch weitere Veränderungen, namentlich starke Hyperämie der ganzen Niere auf.

Merkwürdig ist es, dass bei einem vereiterten secundären Carcinom der Inguinaldrüsen an der rechten Niere die Plasmazellen etwas vermehrt erschienen, ohne dass in den Nieren bereits Metastasen sich finden liessen.

Zwei chronisch parenchymatöse Nierenentzündungen. In allen Teilen der mit Bindegewebe durchsetzten Nieren ein beträchtlich häufiges Auftreten von Plasmazellen, insbesondere in der Umgebung grösserer Gefässe (arteriolae rectae).

Bezüglich der Neubildungen in ihrem Verhältnis zu den Plasmazellen Folgendes.

Telangiektatische Gefässschlingen der Haut fand ich in allen drei untersuchten Fällen mit einer kolossal reichlichen Menge von Plasmazellen besetzt. Es schien als beständen sämmtliche Gefässwandungen nur aus dicht aneinandergelagerten Granulosazellen.

Verschiedene nicht entzündliche Warzen wurden untersucht. Das die epithelialen Zellnester und Zellstränge umgebende Bindegewebe der Cutis zeigte immer eine grosse Menge von Granulosazellen; insbesondere waren dieselben um die in dem Bindegewebe befindlichen Gefässe dicht angehäuft.

Bei Elephantiasis der Unterlippe (2 Fälle) waren die Plasmazellen besonders sehr reichlich in der Cutis vorhanden; aber auch das darunterliegende Muskelgewebe war mit denselben stark durchsetzt.

Die Papillarregion eines Keloid-Sarcoms hob sich durch seine überaus grosse Fülle an Plasmazellen gegenüber den darunter liegenden Schichten von straffem fibrösen Bindegewebe ohne Plasmazellen sehr drastisch ab.

In einem Rundzellensarcom des Pharynx waren die Gammazellen innerhalb des Tumor sehr vereinzelt; dagegen sehr zahlreich in der Umgebung, wo noch normales Bindegewebe anlag.

Ein Labiensarcom, aus Rund- und Spindelzellen bestehend, wies bereits ein stärkeres Vorhandensein von Plasmazellen in seinem Innern auf; jedoch war auch hier eine grössere Anhäufung zwischen Epidermis und Tumor d. h. im noch unversehrten lockeren Cutisgewebe unverkennbar. An Stellen, wo der Tumor bereits derb fibrös geworden, waren die Plasmazellen verschwunden.

Enorm häufig fand ich die Zellen innerhalb eines aus locker aneinandergefügten Rund- und Spindelzellen bestehenden Fibroma sarcomatodes des Unterhautbindegewebes. In ganz ähnlicher Anordnung und Zahl habe ich die Plasmazellen in vier anderen Sarcomen gefunden.

Die Uebereinstimmung in dem Auftreten der Plasmazellen in Granulationen und Sarcomen tritt klar hervor. Hier wie dort im ausgesprochenen Rundzellengewebe nur ein spärliches Vorhandensein derselben, reichliches in der Umgebung, wo der Tumor an lockeres Bindegewebe stösst, reichlicher sodann auch da, wo Mischung aus Brut- und ausgebildeten Spindelzellen vorhanden ist. Ganz spärlich bis zum Verschwinden sieht man die Plasmazellen im derben, dicht gewordenen fibrösen Gewebe.

Ackermann hat in seiner Arbeit über „die Histogenese und Histologie der Sarkome“ (Volkmanns Sammlung Nr. 233—234) sowohl die Plasmazellen, als auch die Mastzellen, jedoch getrennt hervorgehoben. Die Plasmazellen wurden von diesem Autor in grösster Anzahl in den Sarkomen der Cutis, der Fascien, der Testikel und der Nieren, aber auch in anderen Geweben oft genug gefunden. Die Kerne derselben sind nach ihm hell, gross und gewöhnlich mehrfach, jedoch oft schwer zu erkennen. Hauptsächlich finden sie sich in der näheren und nächsten Umgebung von Blutgefässen. Es kann nach Ackermanns Beobachtung jede Plasmazelle in den Sarkomen für sich, oder auch mit mehreren gemeinschaftlich in einer Bindegewebsmasche liegen. Niemals soll es jedoch vorkommen, dass die Menge dieser von einer einzigen Masche umschlossenen Plasmazellen eine besonders grosse ist, niemals soll ein Alveolus entstehen. Es handele sich in den Sarkomen um nichts anderes, als um eine sehr dichte und einigermassen scharf begrenzte Ausstreuung runder und Plasmazellen. Sie endigen nach seiner Ansicht immer frei, nirgends hängen sie mit den anderen Zellen zusammen; faserbildend in dem Sinne, wie die fibroplastische Zelle, sei die Plasmazelle jedenfalls nicht.

Bezüglich der Mastzellen gibt Ackermann ebenfalls an, dass sich dieselben in den Sarkomen hauptsächlich in der Nähe von Gefässen vorfinden. Auch sie kommen wie die Plasmazellen sowohl vereinzelt, als auch in dichteren Haufen vor. Niemals hat er sie in so dichten Anhäufungen gefunden, dass sie sich unmittelbar berührt hätten. Er sagt, dass, wie es scheint, sie nur in den fibroplastischen Abschnitten der Sarkome vorkommen. Sie sind teils von runder, teils länglicher Form. Eine Fibrillenbildung will er an denselben nicht erkannt haben.

Es steht dies, wie weiter unten gezeigt werden soll, mit meinen Beobachtungen nicht in Einklang.

Innerhalb eines vom Knochenmark der Tibia ausgehenden Sarkom fanden sich keine Gammagranulationen, dagegen waren die Alphagranulationen sehr stark vertreten. Dies wie verschiedene andere Beobachtungen, namentlich das häufige Auftreten in den blutbereitenden Organen, wie Knochenmark, Milz, Lymphdrüsen, lässt die Vermutung aufsteigen, dass die eosinophilen Zellen dem adenoiden Bindegewebe gegenüber eine ähnliche Rolle spielen, wie die Plasmazellen dem fibrillären Bindegewebe gegenüber.

Die eosinophilen Zellen sind ebenfalls bei langdauernden Krankheiten des adenoiden Apparates, wie Leukämie, im Blute sehr vermehrt.

Das die Carcinomherde umschnürende Bindegewebe wurde in allen Fällen mit einer grossen Menge von Plasmazellen infiltrirt gefunden. Es sind daraufhin Carcinome der Mamma, Portio, Zunge, Lippe, Lymphdrüsen untersucht worden.

Als experimenteller Beitrag möge folgendes gelten.

Bei Mykosis aspergillina des Kaninchen wurde in allen untersuchten Fällen besonders in Niere, Herz, Leber eine deutliche Anhäufung von granulirten Zellen um die einzelnen Pilzherde beobachtet. War das Kaninchen erst nach 50 Stunden gestorben, so liessen sich die Zellen mehr in einzelnen von einander abgesonderten Gruppen beobachten; war der Tod innerhalb von 30 Stunden eingetreten, so habe ich die Zellen in den betreffenden Organen mehr diffus vermehrt und verbreitet gefunden.

Dieselbe mehr diffuse Verbreitung auch in den Organen eines Kaninchens, welchem ich vor drei Wochen pulverisirte Steinkohle in die Vena jugularis injicirt hatte.

Maussepticämie desselben Tieres liess in der Cutis der Ohren eine starke Vermehrung der Plasmazellen erkennen; es waren jedoch keine in dem straffen Bindegewebe zu beiden Seiten des Ohrknorpels.

Schnittwunden in Haut und Muskulatur, den Kaninchen beigebracht, wiesen nach 8–10 Tagen an den Verheilungsstellen sehr zahlreiche granulirte Zellen auf.

Gewiss bleibt es merkwürdig, dass diese Zellen beim Kaninchen schon so zahlreich bei acuten Processen auftreten, während sie in normalem Zustande sehr spärlich in den Organen zu finden sind.

Mehreren Fröschen wurden in den dorsalen Lymphsack Binsenmarkstücke gebracht. Nach vier Tagen mit der adhärirenden Haut zubereitet und untersucht zeigten sich in den Hohlräumen zwar viele Rundzellen, aber keine Plasmazellen. Nach sechs Tagen dasselbe Verhalten.

Auch habe ich den Fröschen Schenkelwunden beigebracht. 4–6 Tage darauf waren die Defecte mit Rundzellen gefüllt, aber ein Auftreten von Plasmazellen innerhalb oder in der Umgebung der Wunde konnte mit Sicherheit nicht constatirt werden.

Cohnheim gibt an, dass die den Fröschen zugefügten Wunden fast gar nicht zur Heilung intendiren.

Betrachtet man die mit einem Zahlreicherwerden der Plasmazellen verknüpften pathologischen Verhältnisse im Zusammenhang, so wird sofort auffallen, dass dabei und auch an den Orten, wo die Zellen erscheinen, eine Wucherung von Bindegewebe stattfindet.

Isolirt stehen wohl allein beim Menschen die Telangiectasie und die braune Induration der Lungen da, nämlich dann, wenn, wie von verschiedenen Autoren behauptet wird, bei diesen pathologischen Processen eine Wucherung von eigentlichem fibrillären Bindegewebe nicht stattfindet. Beide Processe haben eine Erweiterung der Gefässe und damit eine Vergrösserung von deren Wandflächen gemeinschaftlich, beides ist ein Zunehmen von parablastischem Gewebe.

Ich stehe daher nicht an, auf die Frage, unter welchen physiologischen und pathologischen Verhältnissen die Plasmazellen Ehrlichs und Waldeyers vorkommen, folgende Antwort zu geben:

Die Plasmazellen erscheinen überall dort, wo fibrilläre Bindegewebselemente in erhöhter und productiver Lebensthätigkeit begriffen sind.

Diese Antwort kann auch auf normale Verhältnisse Anwendung finden. Wo findet unter physiologischen Verhältnissen eine erhöhte Thätigkeit der Bindegewebszellen statt? Offenbar dort, wo für die nötige Nahrung gesorgt ist, und wo Kräfte einwirken, welche eine Proliferation anzuregen geeignet sind, also Licht, Wärme, physiologische und chemische Processe, mechanische Angriffe. Es sind dies, wie zu Anfang hervorgehoben wurde, jene Orte, wo auch die Plasmazellen in normalem Zustande in grösster Menge vorhanden sind.

Die zwei anderen im Thema gestellten Fragen kann ich nur mit Wahrscheinlichkeit zu beantworten wagen.

Ein Mikroorganismus von bestimmten Eigenschaften, welchen man constant bei typisch verlaufenden Krankheitsprocessen vorfindet, wird bei dem heutigen Standpunkt und mit Recht als Veranlasser dieser Krankheit bezeichnet, selbst noch, bevor es gelungen, mit demselben experimentell die Krankheit herzustellen. Sollte darnach es nicht gestattet sein, die Plasmazelle, welche constant bei Bindegewebsneubildung auftritt, mit derselben Neubildung zu verknüpfen, sie dafür verantwortlich zu machen?

Es kommt darauf an, zu eruiren, welches Stadium der proliferirenden Bindegewebselemente die Plasmazelle darstellen kann.

Zu diesem Zweck wurden Granulationselemente in möglichst dünner Schicht auf Deckgläschen ausgebreitet, dieselben in oben angegebener Weise fixirt, gefärbt und untersucht; dabei habe ich mich versichert, dass die gewöhnlichen kleinen lymphoiden Rundzellen, die keulenförmigen Zellen, die Spindelzellen durchaus nicht die charakteristischen groben Körnungen zeigten, dass dagegen grosse runde und ovale Gebilde sich deutlich durch ihre groben Granula als Plasmazellen documentirten.

Dasselbe Resultat gaben Untersuchungen der Schnittzellen von allen Gebilden, wo Plasmazellen vereint mit Brut- und Spindelzellen vorkommen.

Nach dem gegenwärtig angenommenen Entwicklungscyclus konnte daher die Plasmazelle nur zwischen der ausgebildeten Spindelzelle respective normalen Bindegewebszelle und den daraus hervorgehenden Brutzellen eine Stelle einnehmen.

Sie wäre demnach eine Uebergangsform von der normalen Bindegewebszelle zur Brutzelle oder mit anderen Worten: Bevor eine Bindegewebszelle proliferirt, wird sie protoplasmareicher und grobgekörnt, sie wird zur Plasmazelle. Aus ihr gehen dann die jungen Brutzellen hervor. Dass die Plasmazelle keinen stabilen Zustand repräsentirt, dafür spricht die Vielgestaltigkeit derselben. Sie accommodirt sich zwar im Allgemeinen dem umgebenden Gewebe: dennoch lässt in jedem Präparate schon der erste Anblick erkennen, dass ihr Protoplasma gegenüber den anderen Zelltypen, wie Rund-, Spindel-, Schaufelzellen, in ungemein reger Beweglichkeit sein muss.

Es stimmt mit obiger Annahme auch die Beobachtung von verschiedenen Autoren, wie Flemming, Strassburger, Klein, Stricker, Spina, überein, welche angeben, dass jede Zelle, bevor sie zur Proliferation schreite, protoplasmareicher und stärker gekörnt würde.

Man könnte daran denken, die Körnungen der Plasmazellen entsprächen den Körnungen, welche in Zellen bei beginnendem Zerfall beobachtet werden. Es wurde aber bereits oben wiederholt aufmerksam darauf gemacht, dass sie gerade sehr zahlreich in solchen Geweben angetroffen werden, welche mit Alaunkarmin oder Hämatoxilin behandelt, eine lebhafte Kernfärbung zeigen, während sie in

nekrotisirendem Gewebe entweder sehr spärlich vorhanden sind oder ganz vermisst werden. Behandlung verschiedener Plasmazellen enthaltender Gewebe mit Osmiumsäure zeigte, dass die Granula keine Fetttröpfchen seien.

Am leichtesten neigt, wie schon Brücke und Schulze (1861) hervorhoben, die junge, lebenskräftige Bindegewebszelle zur Weiterentwickelung. Daher auch in den neugebildeten Hautteilen das lockere, mit vielen Blutgefässen und infolgedessen mit guter Ernährung versehene Cutisgewebe die Plasmazellen so ungemein reichlich besitzt. Von hier aus entstehen die Brutzellen, welche in das eigentliche Granulationsgewebe gesandt, der Weiterentwickelung zur Spindelzelle entgegengehen, um vielleicht gleich wieder sich zur producirenden Plasmazelle zu gestalten oder aber mit ihresgleichen fest zusammengeschweisst als Bestandteil von starrem fibrösen Gewebe an der Weiterentwickelung und Proliferation gehindert zu sein.

Flemming hat die Aufmerksamkeit auf Kernteilungsfiguren gelenkt, welche bei Proliferationsvorgängen der Zellen auftreten.

Nach seiner neuesten Methode (angegeben Arch. f. mikrosk. Anatomie XXIV.) wurde versucht, an von Plasmazellen besonders bevorzugten Stellen Mitosen nachzuweisen.

Bis erbsengrosse Stückchen frischer menschlicher Haut wurden in dem von Flemming angegebenen Gemisch gehärtet, in Wasser ausgespült, sodann kurze Zeit (ca. 20 Stunden) in absolutem Alkohol nachgehärtet.

Bei den hiervon angefertigten Schnitten gelang mir die Kernfärbung mit Gentiana nicht, dagegen gab mir folgende Methode gute Resultate. Die Schnitte wurden etwa 8—10 Stunden in eine Fuchsinlösung (2 Tropfen einer concentrirten alkoholischen Fuchsinlösung mit 5 ccm. Wasser verdünnt) gelegt. Hieraus wurden dieselben in Alkohol gebracht und blieben darin so lange, bis alles Gewebe mit Ausnahme der Kerne und der Körnungen der Plasmazellen sich entfärbt hatte.

Es zeigten sich nunmehr in der Epidermisschicht an durchaus nicht zu vereinzelten Stellen Kernteilungsfiguren; dagegen waren in den Kernen der Bindegewebszellen der Cutis solche mit Sicherheit nicht festzustellen, selbst nicht mit Oelimmersion (Zeiss $^1/_{12}$).

Die Plasmazellen liessen sich ebenfalls durch die Färbung ihrer Granula erkennen; auch trat bei dieser Behandlungsweise ihr Kern

deutlich hervor; bei genauerer Betrachtung sah man in demselben gröbere Klümpchen, welche sich namentlich am Rande des Kerns aufgereiht hatten, jedoch keine deutlichen karyokinetischen Figuren.

Trotzdem sprechen noch andere Beobachtungen dafür, dass die Plasmazellen aus den gewöhnlichen Bindegewebszellen hervorgehen.

Zunächst sei hervorgehoben, dass man in allen Präparaten, welche granulirte Zellen enthalten, Abstufungen von nur mässig bis zu stark granulirten Zellen beobachten kann.

Es stellt daher die granulirte Plasmazelle keinen für sich allein dastehenden Gewebsteil dar, sondern schliesst sich in steter Abstufung an die gewöhnliche Bindegewebszelle an.

Dasselbe geht ferner daraus hervor, dass die Plasmazellen noch häufig im Maschenwerk des Bindegewebes mit den anderen Zellen verbunden angetroffen werden.

Am besten gelang dies durch Behandlung der nach Ehrlichs Methode gefärbten Präparate mit verdünnter Salpetersäure (ca. 20 : 100) zur Anschauung zu bringen, indem dabei die Contouren der einzelnen Zellen vollständig zum Vorschein kamen.

Hierdurch konnte auch constatirt werden, dass Körnungen, welche von den Plasmazellen getrennt zu liegen schienen, doch noch innerhalb desselben Zellleibes lagen und mit dem Hauptcomplex der Körnungen durch homogene, noch unveränderte Zellsubstanz verbunden waren.

Sehr gute Uebersichtsbilder für die Anordnung der Plasmazellen in Gewebspartien habe ich mit folgender Doppelfärbung erhalten: Die Schnitte kommen aus Alkohol in eine möglichst concentrirte, alkoholische Lösung von Eosin; darin verweilen sie 4—5 Minuten, werden sodann kurz in Alkohol abgespült und in wässerige Methylenblaulösung gebracht. Nach 3 Minuten kommen dieselben hieraus in verdünnte Essigsäure und bleiben hierin so lange, bis die gelbliche Färbung des Eosin wieder zum Vorschein kommt. Sodann in Alkohol, Oel.